

Kandidatprogrammet i kemi

Urvalsprov 24.5.2023 kl. 9.00–12.00

Skriv ditt namn och din personbeteckning – texta tydligt med stora latinska bokstäver (ABCD...).

Om du inte har en finländsk personbeteckning skriver du istället ditt födelsedatum.

Skriv dina personuppgifter på alla provpapper.

Efternamn	
Förnamn (alla)	
Personbeteckning	

Läs noggrant igenom alla anvisningar

- Kontrollera att ditt provkompendium utöver titelbladet och anvisningarna (s. 1–2) innehåller följande sidor:
 - provfrågor och svarsfält (s. 3–12)
 - bilagor (naturkonstanter och periodiska systemet) (s. 13–14)
 - ett konceptpapper för egna anteckningar
 - räknare.
- Kontrollera att du har skrivit ditt namn och din personbeteckning på alla svarsblanketter.
- Skriv dina provsvar
 - på svenska. Svar som har skrivits på andra språk bedöms inte.
 - Skriv / märk ut varje svar i frågans svarsfält. Anteckningar som skrivits utanför svarsfältet beaktas inte i bedömningen.
 - med blyertspenna och med tydlig handstil. Otydliga anteckningar bedöms enligt det alternativet som ger minst poäng.
- Skriv inte alternativa svar. Om du skriver alternativa svar, beaktas endast det svar som ger minst poäng.
- Du kan planera dina svar och skriva egna anteckningar på konceptpappret. Anteckningarna på konceptpappret beaktas inte i bedömningen. Du har fått ett konceptpappersark. Du kan få mera konceptpapper av övervakaren.
- Placera ditt provmaterial så att deltagare som sitter nära dig inte kan se dina svar och anteckningar. Lägg de färdiga provsvaren innanför konceptpappret.

Poängsättning

Urvalsprovet bedöms på skalan 0–50 poäng. Uppgifternas poäng nämns vid varje uppgift. Du kan bli antagen bara om du får totalt minst 25 poäng.

Litteraturen till urvalsprovet

Uppgifterna i urvalsprovet baserar sig på de obligatoriska (KE1-KE2) och nationella fördjupade (KE3–KE6) modulerna i kemi enligt gymnasiets läroplan 2019.

När du vill lämna in ditt prov

Kom ihåg att skriva ditt namn och din personbeteckning på provkompendiets titelblad och på alla svarsblanketter. Ta med dig alla saker från din plats när du går för att lämna in ditt prov. Bevisa din identitet när du lämnar in provpappren. Övervakaren kan ge dig ett separat intyg över att du deltagit i provet om du behöver det.

Uppgift 1 (9 p.)

Vilka grundämnen anser du att bäst stämmer överens med definitionerna A–F? Svaret behöver inte motiveras.

A: Mjuk, silvriglänande metall. Ett kraftigt reduktionsmedel som reagerar häftigt med vatten. Salter av det här ämnet kan identifieras genom ett lågprov utifrån lågans violetta färg.

B: Lätt, enatomig gas som är det näst allmännaste grundämnet i universum. Det upptäcktes i solens spektrum år 1868.

C: Jordskorpans allmännaste metall som tack vare sin lätthet och hårdhet har talrika industriella användningsområden. Blev allmän som bruksmetall för ungefär 120 år sedan då man började framställa ämnet elektrolytiskt ur bauxit.

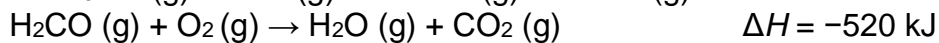
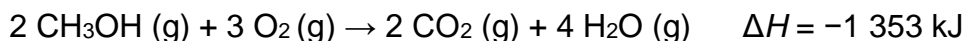
D: En fast icke-metall som är viktig för människan och som lätt sublimerar varvid det bildas en violett gas. Används som tillsatsämne i koksalt.

E: En silvrig, lätt metall som i luft brinner med en klart lysande låga. Metallen förekommer i klorofyll.

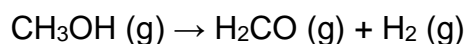
F: En bruksmetall som hör till övergångselementen och leder elektricitet bra. Vid framställning av metallen används allmänt flamsmältningmetoden, som utvecklats i Finland.

Uppgift 2 (10 p.)

Man undersökte experimentellt förbränningsentalpierna för metanol, formaldehyd och väte vid en viss temperatur och erhöll följande resultat:

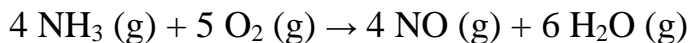


- a) I bränslecellbilar kan man använda väte eller metanol som bränsle. Man förbränner 1,00 kg vardera av väte och metanol. I vilkendera förbränningsreaktionen avges mer energi? Motivera svaret med en beräkning.
- b) Av metanol kan man framställa formaldehyd vilket används som utgångsämne för många föreningar. Bestäm reaktionsentalpin ΔH_r med hjälp av de ovan givna experimentella förbränningsentalpierna.



Uppgift 3 (8 p.)

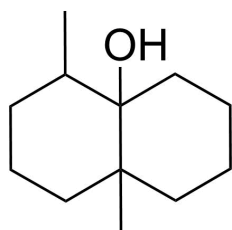
I en viss industriell process framställer man salpetersyra (HNO_3) utgående från ammoniak (NH_3). I det första steget av den här processen oxiderar syre ammoniaken till kvävemoxid.



I ett experiment vid $800,0 \text{ }^\circ\text{C}$ och $1,30 \text{ bar}$ reagerar $3,00 \text{ liter}$ fullständigt med syre. Hur många liter vattenånga erhålls om man efter reaktionen förändrar trycket och temperaturen till $1,00 \text{ bar}$ och $125 \text{ }^\circ\text{C}$?

Uppgift 4 (10 p.)

Geosmin frigörs då vissa bakterier i marken dör. Geosmin frigörs i luften då vatten avdunstar från marken, och det är en delorsak till markens doft efter regn. Geosmin kan också orsaka bismaker till exempel i dricksvatten. Därför har man på olika sätt undersökt spjälkningen av geosmin.

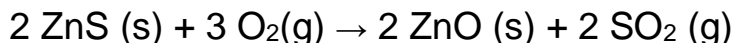


Geosmin

- Kopiera strukturformeln för geosmin till svarslådan och märk ut molekylenas asymmetriska centra.
- Geosmin kan spjälkas i en syrakatalyserad reaktion. Rita reaktionsprodukterna som i teorin kan bildas då en vattenmolekyl avspjälks från geosmin i en syrakatalyserad elimineringsreaktion. Produkterna är varandras isomerer. Vilket isomerislag är det fråga om? Motivera.

Uppgift 5 (8 p.)

Hur förändras oxidationstillstånden (oxidationstal) för zink, svavel och syre under följande reaktion?



Ett orent zinksulfidmalmsprov (ZnS) innehåller 42,30 massprocent zink. Vilken är malmens renhetsgrad i procent?

Uppgift 6 (5 p.)

- Vad motiverar dig att studera kemi? Skriv en *kort* uppsats i fritt format där du diskuterar åtminstone följande frågor:
Hur och när uppstod intresset för naturvetenskaper?
Vilka karriärdrommar eller -planer har du haft och hurdant arbete tror du att du kommer att ha om tio år?
- Att studera kemi kräver en rimlig kunskap i engelska och åtminstone en tillfredsställande beredskap att lära sig och tillämpa matematik.
Arbetet som kemist kräver omsorg och precision. Att studera kräver också engagemang, eftersom ungefär en tredjedel av studierna sker i laboratoriet inom givna tidsramar.
Med tanke på dessa faktorer, hurdan bedömer du att din beredskap är för studier i kemi?

Naturkonstanter

Avogadros konstant $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Allmänna gaskonstanten $R = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} = 0,08314 \text{ bar dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

Normalförhållanden (NTP):

Normaltemperatur $T_0 = 273,15 \text{ K} = 0 \text{ }^\circ\text{C}$

Normaltryck $p_0 = 101,3 \text{ kPa} = 1,013 \text{ bar}$

Vattnets jonprodukt $K_w = 1,0 \cdot 10^{-14}$ vid temperaturen $25 \text{ }^\circ\text{C}$.

Faradays konstant $Q = 96485 \text{ C mol}^{-1} = 96485 \text{ As mol}^{-1}$.

